

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE
(ATB) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN
STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER
ABU BATU**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun Oleh :

HERI KISWANTO

1521038

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2019

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE
(ATB) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN
STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER
ABU BATU**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun Oleh :

HERI KISWANTO

1521038

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2019

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

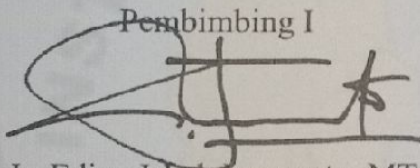
**KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE
(ATB) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN
STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER
ABU BATU**

Oleh:
HERI KISWANTO
15.21.038

**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 03 Agustus 2019**

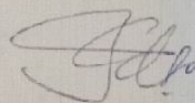
Menyetujui, Dosen
Pembimbing

Pembimbing I



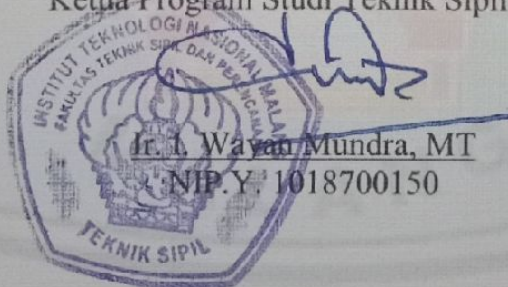
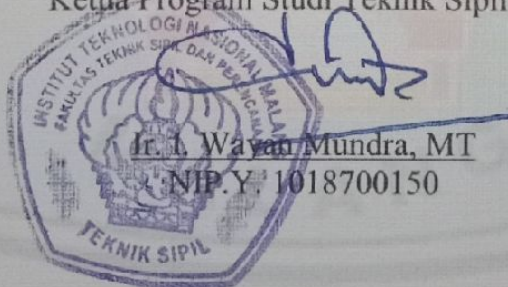
Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Pembimbing II



I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si
NIP. Y. 1030100362

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. A. Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE
(ATB) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN
STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER
ABU BATU**

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Stars (S-1) Pada Tanggal.....Agustus 2019 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun oleh :

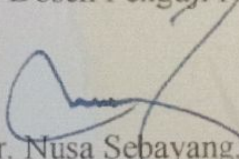
HERI KISWANTO

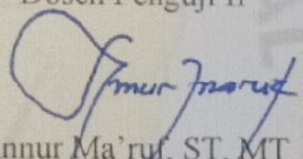
15.21.038

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT
NIP. 196702181993031002

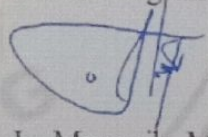

Annur Ma'ruf, ST, MT
NIP. Y. 1031700528

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi


Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150


Ir. Munasih, MT
NIP. Y. 1028800187

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : HERI KISWANTO

NIM : 15.21.038

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul :

KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER ABU BATU

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah SKRIPSI/TA ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apalagi ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 27).

Malang, 22 Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan



Heri Kiswanto

15.21.038

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil alamin segala puji syukur ku panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya

Segala syukur kuucapkan kepadaMu ya Rabb...

Karena sudah menghadirkan orang-orang yang berarti disekeliling saya, yang selalu memberi semangat dan doa sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik

Untuk karya yang sederhana ini, akan aku persembahkan kepada kalian yang sudah memberi semangat saya

Ibunda dan Ayahanda Tercinta dan Tersayang

Apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat dan juga air mata bagi saya.

Untuk Ibunda Yasmini dan Ayahanda Musniato

Terima kasih atas segala dukungan kalian, baik dalam bentuk materi maupun moril.

Karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud rasa terima kasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian, sehingga saya dapat menggapai cita-cita.

Mas dan Mbak yu Serta Ponakan Tercinta

Untuk masku **Mas Ari, Mas Aris dan Mbak Santi** serta keponakan-keponakan ku **Raffa, Raffi, Alifa dan Raya**

Tiada waktu yang paling berharga dalam hidup ini selain menghabiskan waktu dengan kalian.

Walaupun saat dekat kita sering bertengkar, tapi saat jauh kita saling merindukan.

Terima kasih untuk bantuan dan semangat dari kalian, semoga awal dari kesuksesan saya ini dapat membanggakan kalian. Untuk keluarga ku senyum kalian adalah penyemangat dalam hidupku.

Dosen Pembimbing

Kepada **Bpk. Ir. Eding Iskak Imnanto, MT**

Selaku dosen pembimbing satu saya yang paling sabar, baik dan bijaksana. Terima kasih karena sudah menjadi orang tua kedua saya di Kampus. Terima kasih atas bantuannya, nasehatnya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

Kepada **Bpk. I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si**

Selaku dosen pembimbing kedua saya yang paling baik dan mudah dicari, meskipun sebagai dosen pengganti engkau bisa membimbingku secara maksimal, Terima kasih kuucapkan atas bimbingan dan kesabaranmu untuk menularkan ilmu kepada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.

Kepada **Bpk. Ir. Agus Prajitno, MT**

Selaku dosen pembimbing awal saya, sebelum digantikan karena sudah tidak memungkinkan untuk membimbing lagi.

Terima kasih kuucapkan untuk Bapak, semoga semua ilmu yang Bapak berikan kepada saya, kelak akan bermanfaat bagi masyarakat

Selamat jalan Bapak, semoga amal dan ibadahmu diterima disisi Allah SWT. Saya sebagai siswa mu hanya bisa mendoakanmu dari sini, semoga doa-doa terbaik yang kupanjatkan dikabulkan oleh Allah SWT.

Tiga Sekawan

Alhamdulillah rek, temanmu ini sudah menyelesaikan tugas akhir, terima kasih atas doa dan semangat dari kalian. Kalian teman sejati sedari aku kecil sampai sekarang kalian tetap ada buat bercandaan. Kupersembahkan karya kecilku ini untuk kalian, semoga ilmu ku ini berkah dikemudian hari. Thanks You Best Friend.

Klak – Klak

Terima kasih kawan-kawan klak-klak, kalian bagian dari keluarga saat aku dikampus dari semester awal sampai akhir ini, yang selalu suport dalam susah maupun senang, saling tolong saat mengerjakan tugas maupun praktikum semester, Thanks You Sis aNd Bro Klak-Klak

Tak luput juga untuk teman-teman kampus ku, terima kasih kalian sudah memberi semangat kepada ku, semoga semua dimudahkan dalam segala urusan kita masing-masing

ABSTRAK

Heri Kiswanto, (1521038), “KARAKTERISTIK CAMPURAN ATB (ASPHALT TREATED BASE) DENGAN ASPAL PENETRASI 60/70 DAN BAHAN STABILIZER NATURAL FIBER (JERAMI) DENGAN FILLER ABU BATU”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Ir. Eding Iskak Imnanto, MT. Dosen Pembimbing II : I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si. tahun 2019

Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas ke lapisan dibawahnya terus sampai ke tanah dasar, pemeliharaan dan peningkatan jalan aspal perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari perkerasan jalan tersebut. Oleh karena itu sangat penting untuk mencari bahan material tambahan yang dapat meningkatkan kualitas konstruksi jalan. Salah satunya dengan menambahkan serat *natural fiber* jerami dalam aspal campuran ATB (Asphalt Treated Base) dimana serat jerami bertujuan untuk memperbaiki karakteristik campuran aspal.

Studi ini meliputi studi literature dan penelitian di Laboratorium Bahan Konstruksi ITN Malang pada tanggal 16 – 24 April 2019, aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal penetrasi 60/70 dan bahan tambah natural fiber jerami yang dipotong dalam ukuran 3-4 mm, Penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal yakni 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6% untuk mencari kadar aspal optimum dan untuk penambahan kadar serat *natural fiber* jerami yakni 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5% dari berat total serta untuk perendaman 24 jam pada penambahan serat digunakan nilai optimum pada serat *natural fiber* jerami, masing-masing benda uji terdiri dari 5 sampel.

Hasil pengujian mendapatkan nilai KAO sebesar 5,9%, dan untuk KAO penambahan serat jerami didapatkan kadar serat optimum *natural fiber* jerami sebesar 0,229% dan peningkatan nilai stabilitas sebesar 22,81% dari sebelum ditambahkan serat, dengan nilai karakteristik *Marshall Test* sebagai berikut : Stabilitas (1230,266 Kg), Flow (2,83 mm), VIM (3,004 %), VMA (15,781 %), Marshall Quotient (415,523 Kg/mm), VFA (77,141%). Hasil nilai karakteristik uji marshall tersebut masih berada pada syarat minimum dan maksimum yang ditentukan pada Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur 2018. Untuk pengujian hipotesis penambahan serat jerami berpengaruh pada nilai karakteristik marshall.

Kata Kunci: *Asphalt Treated Base* (ATB), *natural fiber*, jerami, parameter *marshall test*.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan benar.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil.
- 2) Dr. Ir. Kustamar M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasioanal Malang.
- 3) Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msc.. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 4) Ir. I Wayan Mundra, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
- 5) Ir. Munasih, M.T. selaku Sekretaris Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
- 6) Ir. Eding Iskak Imananto,MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang banyak memberikan masukan dan saran.
- 7) I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang banyak memberikan masukan dan saran.
- 8) Teman-teman yang telah memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, Agustus 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xx
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah	2
1.3 Rumusan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Batasan masalah.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan	6
2.3 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan.....	6
2.3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur (<i>Fleksibel Pavement</i>).....	6

2.3.2	Konstruksi Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	9
2.3.3.	Konstruksi Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>)	9
2.4	Material Konstruksi Perkerasan Jalan.....	10
2.4.1.	Aspal	10
2.4.2.	Agregat.....	13
2.4.3.	Abu Batu (<i>filler</i>).....	16
2.5	Natural Fiber (Jerami).....	17
2.6	Perkerasan Aspal Beton (<i>Hotmix</i>).....	18
2.7	Campuran ATB (<i>Asphalt Treated Base</i>).....	20
2.8	Karakteristik Campuran Beraspal	22
2.9	Marshall Test	24
2.10	Hipotesis Penelitian	27
2.10.1	Analisa Varian	28
2.10.2	Analisa Regresi	29
2.10.3	Validasi Data.....	30
2.10.4	Koefisien Determinasi	31
2.10.5	Koefisien Korelasi	32
2.10.6	Uji – F (Pengujian Secara Simultan)	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Operasional Penelitian	35
3.2	Tahap Studi	36
3.3	Tempat Penelitian	36
3.4	Rancangan Penelitian.....	37
3.5	Bahan-Bahan Material Penelitian	37
3.6	Persiapan Alat Pengujian Bahan.....	38
3.6.1	Pengujian Benda Uji Agregat	38
3.6.2	Pengujian Benda Uji Aspal.....	40

3.7	Pembuatan Sampel Benda Uji	42
3.8	Pengujian Tes Marshall.....	43
3.9	Teknik Penambahan Serat Jerami Terhadap Campuran	43
3.10	Variabel Penelitian.....	43
3.11	Analisa Data.....	44
3.12	Bagan Alir Penelitian.....	45
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Pemeriksaan Mutu Bahan	49
4.2	Hasil Pengujian Agregat	49
4.2.1	Pengujian Berat Isi Agregat (AASHTO T-19-80)(ASTM C-29-71)	49
4.2.2	Pengujian Kekuatan Agregat Terhadap Tumbukan (<i>Aggregate Impact Value</i>) (BS 812 : Part 3 :1975)	55
4.2.3	Pengujian Angka Angularitas (Angularity Number) (BS 812 : Part 1 : 1975).....	57
4.2.4	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus, Agregat Sedang, Agregat Kasar (AASHTO T-84-81) Dan (AASHTO T-85-81)	59
4.2.5	Pengujian Indeks Kepipihan (<i>Flakiness Index</i>) (BS 812 : Part 1 : 1975)	65
4.2.6	Pengujian Keausan Agregat Dengan Menggunakan Alat <i>Abrasi Los Angeles</i> (AASHTO T – 96 – 77)	67
4.2.7	Pengujian Analisa Agregat Kasar, Sedang, Dan Halus (AASHTO T-27-82).....	67
4.2.8	Hasil Pengujian Agregat	72
4.3	Hasil Pengujian Aspal.....	72
4.3.1	Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen (AASHTO T-49-80) ..	72
4.3.2	Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar (AASHTO T-84-81)	74
4.3.3	Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter (AASHTO T-53-89)	74

4.3.4	Pengujian Berat Jenis Bitumen Keras Dan Ter (AASHTO T-226-79)	75
4.3.5	Pengujian Kehilangan Berat Minyak Dan Aspal (AASHTO T-47-82)	77
4.3.6	Pengujian Daktilitas Bahan-Bahan Bitumen (AASHTO T-51-81)	78
4.3.7	Hasil Pengujian Aspal	78
4.4	Perencanaan Komposisi Campuran Agregat Dengan Metode Grafis	79
4.5	Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal	84
4.6	Perhitungan Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO)	86
4.6.1	Data Hasil Test Marshall Perendaman (30 Menit)	86
4.6.2	Perhitungan Interval Kepercayaan	94
4.6.3	Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) Rendaman 30 Menit	99
4.6.3.1	Stabilitas	99
4.6.3.2	Flow (Kelelehan)	100
4.6.3.3	VIM (<i>Void In The Mix</i>) / Rongga Udara Dalam Campuran	101
4.6.3.4	VMA (<i>Void In Mineral Agregat</i>) / Rongga Diantara Mineral Agregat	101
4.6.3.5	MQ (<i>Marshall Quotient</i>)	102
4.6.3.6	VFA (<i>Void Filled With Asphalt</i>) / Rongga Terisi Aspal	103
4.6.4	Data Hasil Test Marshall Perendaman (24 Jam)	105
4.6.5	Perhitungan Interval Kepercayaan	109
4.6.6	Perhitungan Indeks Perendaman (IP)	113
4.7	Komposisi Campuran Untuk Variasi Kadar Serat dengan Kadar Aspal Optimum	114
4.7.1	Data Hasil Test Marshall Berserat Perendaman (30 Menit)	118
4.7.2	Data Hasil Test Marshall Berserat Perendaman (24 Jam)	123
4.7.3	Pengujian Interval Kepercayaan	124

4.8	Pengujian Hipotesis	129
4.8.1	Analisa Varian Satu Arah (<i>Anova Single Factor</i>)	129
4.8.2	Analisa Regresi	135
4.9	Grafik Hubungan Antara KAO Dengan Penambahan Serat Jerami	137
4.10	Pembahasan.....	141
4.10.1	Kadar Aspal Optimum	141
4.10.2	Kadar Serat <i>Natural Fiber</i> Jerami Optimum	141
4.10.3	Indeks Perendaman 30 Menit dengan 24 Jam untuk Aspal Berserat...	144
4.10.4	Perbandingan Antara Campuran ATB Tanpa Serat Dengan Campuran ATB Menggunakan Serat <i>Natural Fiber</i> Jerami.....	145
4.10.5	Pengaruh Penambahan Serat <i>Natural Fiber</i> Jerami Pada Campuran ATB (<i>Asphalt Treated Base</i>)	147
4.10.5.1	Stabilitas dan Flow.....	147
4.10.5.2	VIM dan VMA.....	149
4.10.5.3	Marshall Quotient	150
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		153
5.1	Kesimpulan	153
5.2	Saran	153
DAFTAR PUSTAKA		154
LAMPIRAN.....		156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lapisan Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.2 Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku.....	9
Gambar 2.3 Susunan Lapisan Konstruksi Perkerasan Komposit.....	10
Gambar 2.4 Alat Marshall.....	25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Material Danurejo, Kec. Pasirian, Kab. Lumajang, Prov. Jawa Timur.	35
Gambar 3.2 Lokasi Material Desa Danurojo, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur.	36
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 3.4. Batang Jerami yang sudah dipotong-potong ukuran 3-4 mm	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi aspal keras pen. 60/70	12
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	15
Tabel 2.3 Ukuran Nominal Agregat Kasar	15
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Halus	15
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal.....	16
Tabel 2.6. Karakteristik Serat Alam.....	18
Tabel 2.7 Persyaratan sifat campuran untuk <i>Asphalt Traeted Base (ATB)</i>	21
Tabel 2.8 Tabel ANOVA Untuk Perhitungan Analisa Varian.....	29
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji.....	42
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji Penambahan Kadar Serat Rendaman 30 Menit.....	42
Tabel 3.3 Jumlah Benda Uji Penambahan Kadar Serat Rendaman 24 Jam.....	43
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar 10/20	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar 10/10	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Sedang 5/10.....	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Sedang 0/5	54
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kekuatan Agregat Terhadap Tumbukan (<i>Aggregate Impact Value</i>)	56
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Angka Angularitas (<i>Angularity Number</i>)	58
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Sedang	62
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar 10/10.....	63
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar 10/20.....	64
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Flakiness Index</i>	66
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10/20	68

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10/10	69
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 5/10	70
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 0/5	71
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Agregat Terhadap Spesifikasi.....	72
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal Sebelum Kehilangan Berat Minyak.	73
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat Minyak...	73
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal	74
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal	77
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Aspal Keras Penetrasi 60/70 Terhadap Spesifikasi ...	79
Tabel 4.21. Prosentase Lolos Saringan	80
Table 4.22 Komposisi Campuran Prosentase Agregat Spesifikasi ATB	83
Tabel 4.23 Perencanaan Komposisi Campuran Aspal	85
Tabel 4.24 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath Pada Suhu 60°C (Kadar Aspal 4%).....	89
Tabel 4.25 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath Pada Suhu 60°C (Kadar Aspal 4,5%).....	90
Tabel 4.26 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath Pada Suhu 60°C (Kadar Aspal 5%).....	91
Tabel 4.27 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath Pada Suhu 60°C (Kadar Aspal 5,5%).....	92
Tabel 4.28 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath Pada Suhu 60°C (Kadar Aspal 6%).....	93
Tabel 4.29 Data Pengujian Kadar Aspal 5%.....	94
Tabel 4.30 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar Aspal 5%	95
Tabel 4.31 Interval Kepercayaan Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit)	96

Tabel 4.32 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit)	96
Tabel 4.33 Interval Kepercayaan Data Flow (Rendaman 30 Menit)	97
Tabel 4.34 Validasi Data Flow (Rendaman 30 Menit)	97
Tabel 4.35 Interval Kepercayaan Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	97
Tabel 4.36 Validasi Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	97
Tabel 4.37 Interval Kepercayaan Data VMA (Rendaman 30 Menit)	98
Tabel 4.38 Validasi Data VMA (Rendaman 30 Menit)	98
Tabel 4.39 Interval Kepercayaan Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit)	98
Tabel 4.40 Validasi Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit)	98
Tabel 4.41 Interval Kepercayaan Data VFA (Rendaman 30 Menit)	99
Tabel 4.42 Validasi Data VFA (Rendaman 30 Menit)	99
Tabel 4.43 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 24 Jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal 4%).....	105
Tabel 4.44 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 24 Jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal 4,5%).....	106
Tabel 4.45 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 24 Jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal 5%).....	107
Tabel 4.46 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 24 Jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal 5,5%).....	108
Tabel 4.47 Perhitungan Test Marshall Campuran ATB Rendaman 24 Jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal 6%).....	109
Tabel 4.48 Data Pengujian Kadar Aspal 4% Rendaman 24 Jam	110
Tabel 4.49 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar Aspal 4% Rendaman 24 Jam.....	111
Tabel 4.50 Interval Kepercayaan Data Stabilitas (Rendaman 24 Jam).....	112
Tabel 4.51 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 24 Jam).....	112

Tabel 4.52 Pengujian Indeks Kekuatan Sisa	113
Tabel 4.53 Perencanaan Komposisi Campuran Serat <i>Natural Fiber</i> Jerami	115
Tabel 4.54 Perhitungan Test Marshall penambahan serat 0,1% pada Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	118
Tabel 4.55 Perhitungan Test Marshall penambahan serat 0,2% pada Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	119
Tabel 4.56 Perhitungan Test Marshall penambahan serat 0,3% pada Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	120
Tabel 4.57 Perhitungan Test Marshall penambahan serat 0,4% pada Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	121
Tabel 4.58 Perhitungan Test Marshall penambahan serat 0,5% pada Campuran ATB Rendaman 30 menit Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	122
Tabel 4.59 Perhitungan Test Marshall penambahan serat optimum 0,229% pada Campuran ATB Rendaman 24 jam Dalam Water Bath (Kadar Aspal Optimum%)	123
Tabel 4.60 Data Stabilitas Dengan Variasi Kadar Serat 0,1% Rendaman 30 Menit Sebelum Interval Kepercayaan	124
Tabel 4.61 Data Stabilitas Dengan Variasi Kadar Serat jerami 0,1% Rendaman 30 Menit Setelah Interval Kepercayaan	125
Tabel 4.62 Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 30 Menit	126
Tabel 4.63 Hasil Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 30 Menit	126
Tabel 4.64 Interval Kepercayaan Flow Rendaman 30 Menit	126
Tabel 4.65 Hasil Interval Kepercayaan Flow Rendaman 30 Menit	126

Tabel 4.66 Interval Kepercayaan VIM Rendaman 30 Menit.....	127
Tabel 4.67 Hasil Interval Kepercayaan VIM Rendaman 30 Menit	127
Tabel 4.68 Interval Kepercayaan VMA Rendaman 30 Menit	127
Tabel 4.69 Hasil Interval Kepercayaan VMA Rendaman 30 Menit.....	127
Tabel 4.70 Interval Kepercayaan VFA Rendaman 30 Menit.....	128
Tabel 4.71 Hasil Interval Kepercayaan VFA Rendaman 30 Menit	128
Tabel 4.72 Interval Kepercayaan Marshall Quotient Rendaman 30 Menit	128
Tabel 4.73 Hasil Interval Kepercayaan Marshall Quotient Rendaman 30 Menit	128
Tabel 4.74 Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 24 Jam.....	129
Tabel 4.75 Hasil Interval Kepercayaan Stabilitas Rendaman 24 Jam	129
Tabel 4.76 Data Stabilitas dengan Variasi Kadar Serat Jerami (30 menit).....	129
Tabel 4.77 Analisa Varian Untuk Stabilitas.....	131
Tabel 4.78 Hasil Pengujian Hipotesis Stabilitas Rendaman 30 Menit	131
Tabel 4.79 Hasil Pengujian Hipotesis Flow Rendaman 30 Menit	132
Tabel 4.80 Hasil Pengujian Hipotesis VIM Rendaman 30 Menit.....	132
Tabel 4.81 Hasil Pengujian Hipotesis VMA Rendaman 30 Menit	133
Tabel 4.82 Hasil Pengujian Hipotesis VFA Rendaman 30 Menit	133
Tabel 4.83 Hasil Pengujian Hipotesis Marshall Quotient Rendaman 30 Menit ..	134
Tabel 4.84 Hasil Analisa Varian Satu Arah Rendaman 30 Menit	134
Tabel 4.85 Data Hasil Regresi Stabilitas	135
Tabel 4.86 Perbandingan Perhitungan Persamaan Antara Program Excel 2010 dengan Metode Statistik	140
Tabel 4.87 Indikator Campuran Asphalt Treated Base.....	141
Tabel 4.88 Indikator Campuran Asphalt Treated Base Dengan Penambahan Serat Jerami Menggunakan KAO	143

Tabel 4.89 Hasil Pengujian Indeks Perendaman.....	144
Tabel 4.90 Perbandingan Antara Campuran ATB Tanpa Serat Jerami Dengan Campuran ATB Menggunakan Serat Jerami.....	144

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Diagonal Komposisi Campuran Agregat.....	81
Grafik 4.2 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas 30 Menit.....	99
Grafik 4.3 Hubungan Kadar Aspal Dengan Flow 30 Menit	100
Grafik 4.4 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM 30 Menit.....	101
Grafik 4.5 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA 30 Menit	101
Grafik 4.6 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshal Quotient</i> 30 Menit.....	102
Grafik 4.7 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA 30 Menit	103
Grafik 4.8 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas 24 Jam.....	112
Grafik 4.9 Hubungan Kadar Aspal Dengan IKS.....	114
Grafik 4.10 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan Stabilitas 30 Menit.....	138
Grafik 4.11 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan Flow 30 Menit	138
Grafik 4.12 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan VIM 30 Menit	139
Grafik 4.13 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan VMA 30 Menit	139
Grafik 4.14 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan MQ 30 Menit	139
Grafik 4.15 Hubungan Kadar Penambahan Serat Jerami Dengan VFA 30 Menit	140
Grafik 4.16 Hubungan Antara Kadar Serat Jerami Dengan Stabilitas Dan Flow Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambah Serat Jerami	147
Grafik 4.17 Hubungan Antara Kadar Serat Jerami Dengan VIM Dan VMA Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambah Serat Jerami.....	149
Grafik 4.18 Hubungan Antara Kadar Serat Jerami Dengan Marshall Quotient Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambah Serat Jerami.....	149